

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号
特表2001-508625
(P2001-508625A)

(43)公表日 平成13年6月26日(2001.6.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	デーコード* (参考)
H 0 4 Q	7/22	H 0 4 Q	7/04 K
	7/28	H 0 4 B	7/26 1 0 7

審查請求 未請求 予備審查請求 有 (全 28 頁)

(21)出願番号	特願平10-534373	(71)出願人	クワアルコム・インコーポレイテッド アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、ラスク・ブール バード 6455
(86) (22)出願日	平成9年12月19日(1997. 12. 19)	(72)発明者	ティードマン、エドワード・ジー・ジュニア アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92122、サン・ディエゴ、プロムフィールド・アベニュー 4350
(85)翻訳文提出日	平成11年7月15日(1999. 7. 15)	(74)代理人	弁理士 鈴江 武彦 (外4名)
(86)国際出願番号	PCT/US97/23650		
(87)国際公開番号	WO98/32262		
(87)国際公開日	平成10年7月23日(1998. 7. 23)		
(31)優先権主張番号	784, 280		
(32)優先日	平成9年1月15日(1997. 1. 15)		
(33)優先権主張国	米国(US)		

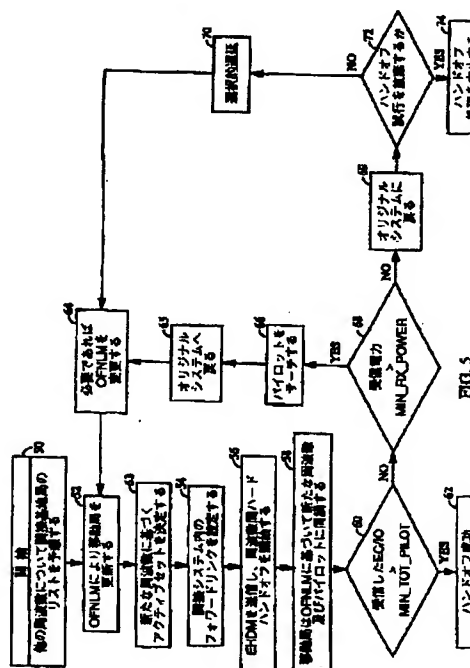
最終頁に続く

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動局に支援された通信間ハードハンドオフを行う方法及び装置

(57) 【要約】

通信システム（Ｓ１、Ｓ２）間でシステム間ハードハンドオフ、又はＣＤＭＡ通信システム内で周波数間ハードハンドオフを行う方法及び装置。本発明の目的は、システム間ハードハンドオフ期間中に発呼が消滅する可能性を減少させることである。ハードハンドオフの試行が失敗した場合、移動局（１８）は、本発明の通信システムが更なるハードハンドオフの試行を支援するための情報と共にオリジナルシステム（Ｓ１）に戻る。又は、ハンドオフの試行が行われず移動局（１８）は目的システム（Ｓ２）をモニタし、次のハンドオフの試行に役立つ常用と共にオリジナルシステム（Ｓ１）に戻る。ＣＤＭＡシステムのモニタから帰還した該情報は、前記基地局（Ｂ１～Ｂ５）により前記移動局（１８）に提供された特定リスト内のオフセットに与えられた１又は複数のパイロット、又は所定サーチアルゴリズムに基づくオフセットのセットをサーチした結果により構成される。



【特許請求の範囲】

1. 無線通信システムにおいて、移動局がオリジナルシステムの適用範囲から目的システムの適用範囲に移動している場合、前記目的システムを獲得する第1の試行が失敗したときに、前記移動局との通信の消滅を避けるための方法であって、

前記移動局から前記オリジナルシステムに、パラメータデータのセットを送信するステップと、

前記オリジナルシステムにて、前記パラメータデータを受信するステップと、

前記オリジナルシステムにて、前記パラメータデータに従ってサーチリストを発生するステップと、

前記移動局により、前記サーチリストに従って前記目的システムを獲得する試行を行うステップと、

を具備することを特徴とする。

2. 前記パラメータデータを前記移動局で測定するステップを更に具備することを特徴とする請求項1記載の方法。

3. 前記前記パラメータデータを測定するステップは、前記目的システムのパイロット信号の信号エネルギーを測定するステップを具備することを特徴とする請求項2記載の方法。

4. 前記パラメータデータの測定はサーチパラメータの所定セットに従って実行されることを特徴とする請求項2記載の方法。

5. 前記サーチパラメータのセットは前記オリジナルシステムにより前記移動局に送信されることを特徴とする請求項4記載の方法。

6. 前記サーチリストを前記オリジナルシステムから前記移動局に送信するステップを更に具備することを特徴とする請求項1記載の方法。

7. 無線通信システムにおいて、移動局がオリジナルシステムの適用範囲から目的システムの適用範囲に移動しているとき、前記オリジナルシステムから前記目的システムにハンドオフを提供する方法であって、

前記オリジナルシステムから前記移動局にサーチパラメータデータのセットを

送信するステップと、

前記移動局にて、前記目的システムの利用可能性を前記パラメータのセットに従って判断するステップと、

前記移動局から前記オリジナルシステムに前記目的システムの利用可能性を示すメッセージを送信するステップと、

前記オリジナルシステムにて、獲得パラメータのセットを前記移動局からの前記メッセージに従って発生するステップと、

前記移動局にて、前記目的システムを獲得する試行を、前記獲得パラメータのセットに従って行うステップと、
を具備することを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

移動局に支援された通信間ハードハンドオフを行う方法及び装置

発明の背景

I. 発明の利用分野

本発明は通信システムに関する。特に本発明は異なる無線通信システム間のハードハンドオフを行う新規で改良された方法に関する。

I I. 従来技術

コード分割多重アクセス (CDMA) 分散スペクトル通信システムにおいて、共通通信周波数帯域がそのシステム内の全基地局との通信に用いられる。このようなシステムの例は、T I A / E I A Interim Standard IS-85-A "Mobile Station-Base Station Cellular System" に説明されており、又、本願に参考として組み込まれている。CDMA 信号の発生及び受信は、米国特許第 4, 401, 307 号 (名称: SPREAD SPECTRUM MULTIPLE ACCESS COMMUNICATION SYSTEM USING SATELLITE OR TERRESTRIAL REPEATERS) 及び米国特許第 5, 103, 459 号 (名称: SYSTEM AND METHOD FOR GENERATING WAVEFORMS IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM) に説明されており、両特許は本発明の譲受人に譲渡され、参考として本願に組み込まれている。

共通周波数帯域を占有する信号は、高レート擬似ノイズ (PN) コードの使用に基づく分散スペクトル CDMA 波形の特徴を介して、受信局で区別される。PN コードは基地局及び遠隔局から送信される信号を変調するのに使用される。異なる基地局からの信号は、各基地局に割り当てられた PN コード内に組み込まれた固有時間オフセットの認識により、受信局で別々に受信できる。高レート PN 変調により、信号が異なる伝播経路で伝わり、受信局は信号送信局から信号を受信できる。多重信号の復調は米国特許第 5, 490, 165 号 (名称: DEMODULATION ELEMENT ASSIGNMENT IN A SYSTEM CAPABLE OF RECEIVING MULTIPLE SIGNALS) 及び米国特許第 5, 109, 390 号 (名称: DIVERSITY RECEIVER IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM) に説明され、両特許は本発明の譲受人に譲渡され、参考として本願に組み込まれている。

共通周波数帯域により、遠隔局と1以上の基地局の間の同時通信が可能となり、この状態はソフトハンドオフと呼ばれ、米国特許第5,101,501号(名称:SOFT HANDOFF IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM)及び米国特許第5,267,261号(名称:MOBILE STATION ASSISTED SOFT HANDOFF IN A CDMA CELLULAR COMMUNICATIONS SYSTEM)に説明され、両特許は本発明の譲受人に譲渡され、本願に参考として組み込まれている。又、係属中の米国特許出願第08/450,611(名称:METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING HANDOFF BETWEEN SECTORS OF A COMMON BASE STATION、出願日:1995年3月13日)に開示されているように、同様に、遠隔局は同一の基地局の2つのセクターと同時に通信を行うことができる。この係属中の米国特許出願も本発明の譲受人に譲渡され、本願に参考として組み込まれている。これはソフトハンドオフ(soft hand off)として知られている。ハンドオフはソフト及びソフトとして説明されている。なぜなら、それらハンドオフは存在していた通信を遮断する前に、新たな接続を行うからである。移動局が現在通信を行っているシステムの境界の外側を移動しているとき、隣接するシステム(もしあれば)に発呼(call)を送信することにより該通信を維持するのが望ましい。隣接するシステムは、例えばCDMA、NAMPS、AMPS、TDMA又はFDMA等の内どれかの無線技術を使用している。隣接するシステムが、現在と同一の周波数帯域でCDMAを使用している場合、システム間ソフトハンドオフを実行することができる。システム間ソフトハンドオフが利用できない状況では、通信リンクはハードハンドオフを介して移され、現在の接続は新たな接続が確立する前に遮断される。ハードハンドオフの例は、CDMAシステムから他の技術を用いるシステムへの切替え、又は異なる周波数帯域を使用する2つのCDMAシステム間での発呼(周波数間ハードハンドオフ)である。

周波数間ハードハンドオフは又、CDMAシステム内でも発生する。例えば、ダウンタウンのような頻繁に使用される地域では、その要求に対応するために、その地域周辺の郊外より数多くの周波数が必要となる。該システム全体で、利用できる周波数を全て配備するのは経済的な方法ではない。密集した地域のみ配

備された周波数周波数に基づいて行なわれた発呼は、ユーザが密集していない地域に移動するときに受け渡し、即ちハンドオフが行われなければならない。他の例は、マイクロ波、又はシステムの境界内の周波数で動作している他のサービスのハンドオフである。ユーザが他のサービスからの干渉を受けている領域に移動するとき、そのようなユーザの発呼は異なる周波数にハンドオフされる必要がある。

ハンドオフは様々な技術を用いて開始することができる。ハンドオフを開始するために信号品質測定を用いる技術を含むハンドオフ技術は、同時係属中の米国出願第08/322,817号（名称：METHOD AND APPARATUS FOR HANDOFF BETWEEN DIFFERENT CELLULAR COMMUNICATIONS SYSTEMS、出願日1994年10月16日）に説明され、この係属中の出願は本発明の譲受人に譲渡され、本願に参考として組み込まれている。ハンドオフを開始するためのラウンドトリップ(round-trip)信号遅延の測定を含むハンドオフについての他の開示内容が、同時係属中の米国特許出願第08/652,742号（名称：METHOD AND APPARATUS FOR HARD HANDOFF IN A CDMA SYSTEM、出願日：1996年3月22日）に記載され、この係属中の出願は本発明の譲受人に譲渡され、本願に参考として組み込まれている。CDMAシステムから他の技術のシステムへのハンドオフは、同時係属中の米国特許出願第08/431,306（名称：METHOD AND APPARATUS FOR MOBILE UNIT ASSISTED CDMA TO ALTERNATIVE SYSTEM HARD HANDOFF、出願日1995年3月30日）に開示され、この係属中の出願は本発明の譲受人に譲渡され、本願に参考として組み込まれている。この306出願において、パイロットビーコンがシステムの境界に設けられる。移動局がこれらのパイロットを基地局に報告し、基地局は移動局が境界に近づいていることを認識する。

発呼は他のシステムにハードハンドオフを介して転送されるべきとシステムが判断したとき、移動局が目的システムと接続可能となるパラメータと共にハードハンドオフを行われるためのメッセージを移動局に送信される。システムは移動局の実際の位置及び環境を知っているだけで、移動局に送信されるパラメータが正確であるという保証はない。例えば、ハンドオフを支援するビーコンにより、

つまりパイロットビーコンの信号強度の測定値は、該ハンドオフをトリガするための有効な評価基準となり得る。しかし、移動局に割り当てられる目的のシステム内の適切な1つ又は複数セル（アクティブセットとして知られる）は予め知られている必要はない。更に、可能性のある全ての情報を含むことは、アクティブセット内の最大許容能力を超えることがある。

移動局が目的システムと通信するために、それは以前のシステムとの接触を失わなければならない。移動局に与えられたパラメータがなにかの理由で無効な場合、つまり移動局の環境変化又は基地局での正確な位置情報の欠如等が有る場合、新しい通信リンクが形成されることはなく、セルは中断される。ハンドオフの試行が失敗した後、移動局は以前のシステムとの通信が可能であれば、該システムに戻る。移動局の環境に更なる情報及び実質的な変化がないと、ハンドオフの試行を繰り返しても失敗するだけである。従って、この分野では、成功する可能性が非常に高い他のハードハンドオフの試行方法が望まれている。

発明の概要

本発明の目的は、システム間ハードハンドオフの発呼が消滅する可能性を下げることである。ハードハンドオフの試行が失敗したとき、移動局はオリジナルシステムに戻り、即ち通信を再開し、本発明の通信システムが更なるハンドオフの試行を支援するための情報を送信する。

ハンドオフの前に、オリジナル基地局は目的システムの中の最も可能性のある基地局の概略予想を行い、目的システム内に移動しようとしている移動局にサービスを提供する。一実施例において、基地局から移動局に、目的システム内の隣接基地局リスト、最小トータル受信電力閾値、及び最小パイロットエネルギー閾値を含むメッセージが送信される。オリジナルシステム内の基地局がハードハンドオフを行うのが適切と判断したとき、該基地局は目的システム内の隣接基地局を示す信号を送信し、該システムに入ろうとしている移動局にフォワードリンクトラフィックの送信を開始する。該メッセージが基地局から移動局により受信された後に最初のハードハンドオフが試行され、システム間ハードハンドオフを開始する。移動局は目的システムの周波数に切り替わり、与えられた獲得パラメータ

(即ちパイロットPNオフセット)に従って、目的システムの基地局を獲得する試行を行う。最小パイロットエネルギー閾値が超えられた場合、該ハンドオフは不成功すると判断され、移動局は目的システム上に維持される。

最小パイロットエネルギー閾値が超えられなかった場合、復帰技術が開始される。移動局は目的システムのその周波数帯のトータルエネルギーを測定し、その値を最小トータル受信電力閾値と比較する。最小トータル受信電力閾値を超えていない場合、該ハンドオフは即座に放棄される。移動局はオリジナルシステムに戻り、前記新たな周波数での実質的な電力は検出されなかったことを報告する。最小トータル受信電力を超えていた場合、目的システムの使用は可能であるが、オリジナルシステムにより提供された隣接基地局(新アクティブセットと呼ばれる)は、通信に適用されない可能性は高い。移動局は目的システムの可変パイロット信号を見付けるためのサーチを行う。一般に、他のサーチアルゴリズムも適用できるが、移動局に提供されたサーチ用のオフセットリストは、利用できるパイロットを見つけるのには充分である。このサーチが完了すると、移動局はオリジナルシステムに戻り、失敗したことを報告し、更にサーチにおいて第3の閾値を超えるパイロット信号があればそのパイロット信号を報告する。

上記サーチにおいて、実質的な電力の受信を検出しなかった場合、又はパイロットがなかった場合、システムコントローラは移動局の環境に望ましい変化があることを期待して、第2のハンドオフを試行する。又は、移動局はハードハンドオフの試行を全て中止することができるが、これは結果的に発呼が消滅することになる。しかし、そのような場合、目的システムが存在しているときに、システムコントローラは、戻されたサーチ情報に基づいてアクティブセットを更新し、その結果、目的システムは移動局に送信を行っている基地局を修正することができる。そして第2のハードハンドオフ試行メッセージを移動局に送信できる。環境が変わっていなければ、この第2の試行は成功する可能性が高い。

好適実施例の詳細な説明

図1は本発明を適用する通信システムの一実施例を示す。代表的CDMA通信システムは、12、14、及び16等の1つ又は複数の基地局との通信を行うシ

システムコントローラ及びスイッチ10を具備する。システムコントローラ及びスイッチ10は公共電話交換網(PSTN: Public Switched Telephone Network) (図示されず) 及び他の通信システム(図示されず) にも接続されている。移動局18は加入者の一例であって、フォワードリンク(forward link) 20B、22B、及び24B、及びリバースリンク(reverse link) 20A、22A、及び24Aを有している。システムコントローラ及びスイッチ10はソフトハンドオフ及び周波数間ハードハンドオフを該システムにおいて制御し、更に隣接するシステムと結びついてシステム間ソフトハンドオフならびにシステム間ハードハンドオフを制御する。本発明の一実施例では、CDMAシステムからCDMAシステムへの周波数間ハードハンドオフを取り扱う。本発明の原則は多重アクセス方式を用いるハンドオフ及び異なる変調方式を用いたシステム間のハンドオフに適用できることは、当業者に容易に理解されるであろう。

図2は本発明を使用する場合の3つの異なるシナリオを示す。移動局M1、M2、及びM3は、それらが最初に発呼したシステムS1から、周波数の異なる隣のシステムに移動している。先ず、全ての移動局M1～M3は、システムS1における1又は複数の基地局(図示されず) と通信を行っている。各移動局がS1及びS2の境界を通過するとき、ハードハンドオフの試行がなされる。目的システムS2は基地局B1～B5を含み、セルエリアC1～C5をカバーする基地局B1～B5を含む。システムS2は、与えられたシナリオに影響しない他の基地局を有していてもよい。図示されるように、幾つかのセルは他のセルと共通領域を有している。重なっている領域において、移動局がソフトハンドオフの場合、移動局は一方又は両方の基地局と同時に通信を行っている。この図には障害物O1～O3も示されている。これら障害物により本来円形状のセルであるはずの適用範囲が歪んでいる。セルC5は斜線で示され、その特異な形状を示している。

先ず移動局M1について説明する。これは従来及びこの発明の両方でハードハンドオフに成功した場合の例である。M1がS1・S2境界に近づいているとき、オリジナルシステムS1はM1の位置の最適な推測に基づいて、目的システムS2において可能性の有る隣接基地局を予想する。S1はM1に接続している基地局(図示されず) を介して、M1に目的システムS2におけるセルのPNオフ

セ

ット（例えばC1、C2、C3、C4、及びC5）を知らせる。この実施例では、S2も最小トータル受信パイロットMIN_TOT_PILOT、及び最小受信電力MIN_RX_PWRについてのパラメータを送信する。他の実施例では、M1はMIN_TOT_PILOT及びMIN_RX_PWRの値を格納していてもよいし、システムデータに基づいてその値を発生することもできる。そしてS1は、基地局B2及びB3上の移動局M1に方向づけられた該データについて適切なフォワードリンクを設定するための指示と共に、トラフィック(traffic)をシステムS2に転送し始める。基地局B2及びB3は最も可能性の高い目標基地局であって、新アクティブセットの状態にある。そしてS1は開始メッセージを移動局M1に送信し、ハードハンドオフ処理を開始する。移動局M1近傍の良い伝播環境により、M1が新たな周波数に切り替わるとき、M1はパイロットを検知し、システムS1により予想されたような新しいアクティブセットの基地局B2及びB3からフォワードリンクトラフィックを首尾良く復調する。M1はハードハンドオフが成功したと判断する。なぜなら、トータル受信パイロットは閾値MIN_TOT_PILOTを超えているからである。システムS1はハードハンドオフが成功したと判断した後で、移動局M1との通信に以前割り当てた資源を回収する。この判断はシステムS2からメッセージを受信することにより、又はシステムS1と移動局M1間に更なる通信が行われることのない所定時間間隔に基づいて行われる。

次に不適切なS2のカバー域（ホールと呼ばれる）の領域内に有る移動局M2について説明する。M2がS1・S2境界に近づくと、システムS1はシステムS2の適用範囲がセルC1内に提供されたことを予想する。ハンドオフが前述したように開始される。しかし、目的システムS2の周波数への切替え時、有効信号エネルギーは、障害物O3によって生じた妨害のために、移動局M2により受信されない。つまり、トータル受信パイロットは、閾値MIN_TOT_PILOTより少ない。従来システムでこの発呼は失敗する。本発明により移動局は復帰技術を開始する。

移動局が、パイロット又はS1により予想されたパイロットが利用できないと判断すると、M2は新たな周波数帯域でのトータル受信電力を計測し、それと閾

値MIN__RX__PWRを比較する。この例では、M2に近い送信器は基地局B1のみであり、その信号は障害物O3によりブロックされ、目的システムの周波数帯域内に有効なエネルギーが検出されていない。移動局M2はハンドオフをあきらめ、システムS1に戻り、システムS1にシステムS2が検出されなかったことを知らせる。ここで移動局M2がシステムS1から離れて移動し続ける場合を仮定する。発呼は中止されていないので、このとき、多数のオプションが存在する。少なくとも、この発呼は結果的に、即ち距離が余りにも大きくなって中断されるまで継続することができる。移動局の環境を変更することが可能であれば、ある遅延後の第2のハンドオフの試行が成功することがある。

最後に、M3を説明する。移動局M1及びM2と同様な方法で、セルC1及びC2が予想された新たなアクティブセットという状態で、ハンドオフ処理が開始される。MIN__TOT__PILOTが超過されていないので、障害物O1及びO2により、移動局M3に適用できる予想セルはない。再び復帰処理が開始する。このとき、基地局B5は通信可能範囲内であるが、そのオフセットは新たなアクティブセット内ではなく、M3に方向づけられたフォワードリンクを送信してもない。このように、予想されたセルは利用できないが、最小受信電力閾値MIN__RX__PWRは超えている。本発明の一実施例において、システムは利用できる可能性ありと判断され、利用できるパイロットのサーチが行われる。このサーチが完了すると、移動局M3はシステムS1に戻り、失敗したハンドオフ試行ならびに利用できるパイロット（この場合はセルC5についてのパイロット）を知らせる。本発明において、S1はメッセージを目的システムS2に送信し、基地局B5に基づくフォワードリンクを設定し、そしてハンドオフでの第2の試行が行えることになる。環境が実質的に変化していなければ、2回目にM3は新しい周波数に切り替わり、発呼は目的システムS2の基地局B5に切り替わる。

図3は基地局の一例を示す。基地局300は他のシステム（図示されず）とシステムインターフェース310を介して、システムコントローラ及びスイッチ1

0と通信を行う。周波数間ハンドオフは分散処理であって、システムコントローラ及びスイッチ10が他のスイッチに信号を送信し、基地局300がハンドオフ詳細処理の幾らかを扱う。前述したようにハンドオフの決定には、移動局の位置

検出又はパイロットビーコンの受信を含む数多くの方法がある。目的システム(図示されず)はオリジナルシステムにより、基地局の選択セットから目的システムの周波数でフォワードリンクトラフィックを送信開始させるよう指示される。制御プロセッサ360内のデータベース(図示されず)が、基地局の候補を含んでもよい。又は、ハンドオフ基地局候補の適切なリストを目的システムから制御プロセッサ360に、システムインターフェース310を介して戻すことができる。目的システムがCDMAシステムではない場合、目的システムの獲得に役立つ他のパラメータを、システムインターフェース310を介して制御プロセッサ360に送信することができる。

制御プロセッサ360からのパラメータ及び指示は、メッセージ発生器320内でメッセージに形成される。それらのメッセージは変調器330内で変調され、送信器340及びアンテナ350を介して移動局に送信される。この実施例において、変調器330は米国特許第4,901,307及び5,103,459で説明されているようなCDMA変調器である。この実施例で、隣の基地局のリストMIN_TOT_PILOT、及びMIN_RX_PWRは、他の周波数隣接リストメッセージ(OFNLM:other frequency neighbor list message)として参照される単一のメッセージにまとめられる。移動局が目的システムを獲得する試行を開始していることを示す基地局から移動局へのメッセージは、目的システムのアクティブセットを含み、拡張ハンドオフ方向メッセージ(EHDM:extended handoff direction message)と呼ばれる。ハンドオフの試行が失敗したときに移動局に送信し改良されたハードハンドオフを実現できる他のパラメータも想定することもできる。例えば、サーチするときのオフセット、サーチするときのオフセット範囲の特定リスト、又はOFNLM内にリストされた基地局のそれらから試行されたそれらオフセットから離れた64チップのインクリメント内でのオフセットをサーチするような特定サーチアルゴリズムがある。

ハードハンドオフ試行の失敗に続き、移動局は与えられた指示に従い、元システムに戻り、その発見したものを通信する。移動局から基地局300へのリバースリンク信号がアンテナ390を介して受信され、制御プロセッサ360の制御の下、受信器380で周波数減少変換され、復調器370により復調される。

図4は移動局500の一例を示す。メッセージは基地局300からアンテナ610、デュプレクサ600、受信器590及び復調器570を介して制御プロセッサ520に受信される。この実施例で受信器590は、米国特許第4,901,307号及び第5,103,459号に示されるようなCDMA変調器である。基地局300からEHDMメッセージを受信すると、制御プロセッサ520は、受信器590及び送信器560に目的の周波数に同調するよう指示を与える。この辞典で、下システムとの通信リンクは壊れた。制御プロセッサ520は復調器537に、基地局300によりEHDM内に与えられたとき、アクティブセット内のオフセットでパイロットを復調する試行を行うよう指示する。これらオフセットで復調された信号内のエネルギーはパイロットエネルギー蓄積器530内に蓄積される。制御プロセッサ520はこの蓄積結果をMIN_TOT_PILOTと比較する。MIN_TOT_PILOTが超過されていた場合、ハンドオフは成功することになる。MIN_TOT_PILOTが超過されていなければ、復帰動作が開始する。又は、特定時間間隔T内にN個の良いフレーム(CRCエラーなし)を受信する要求を、ハンドオフ試行が成功したか判定するのに用いることができる。

失敗したハードハンドオフ試行に続く最初のステップは、目的システムが利用できるか判定することである。受信エネルギーアクキュレータ540は、目的システムの周波数帯域内の全電力蓄積し、その結果をコントロールプロセッサ520に提供する。制御プロセッサ520はそれら蓄積結果と閾値MIN_RX_PWRと比較する。MIN_RX_PWRを超えていなかった場合、ハンドオフ試行は中止される。受信器590及び送信器560は元の周波数に戻り、制御プロセッサ520は、基地局300にハンドオフ試行が失敗し、目的システムが存在することを確認できなかったことを知らせるメッセージを発生する。該メッセージ

は変調器550に提供され、この変調器はメッセージを変調し、変調された信号を送信器560、デュプレクサ600、及びアンテナ610を介して送信する。

移動局500はシステム所望テーブル510内に格納されたシステム所望情報を含んでいる。目的システムが存在しない場合、移動局500は、移動局500が次のハードハンドオフ試行に基づいて異なるシステムを獲得するための試行を

行えるように、代替のシステム情報を基地局300にしてもよい。例えば、隣の領域が、CDMAシステムの組み合わせならびに他の技術によるシステムを含む複数のシステムによりカバーされることがある。システム所望テーブル510は、最初の所望システムが利用できない場合、第2のシステムの獲得が試行されるようにプログラムすることができる。第2のシステムが利用できない場合、ハンドオフを試行する他のシステムが存在することがある。ハンドオフ試行は候補システムの全てについて獲得が試行されるまで、優先順位に基づいて行うことができる。

MIN_RX_PWRが超えられ目的システムが飛揚できることを示す場合、移動局500は以前に指示されたように処理を進める。この実施例で、探索器(searcher)580は、目的システム内の基地局が利用できる、パイロットオフセットの一を見つけるサーチを指揮する。サーチを行う上で、探索器580は特定オフセットを有するPNシーケンスを発生する。復調器570は、到来するデータと該PNシーケンスとを相関させる。パイロットエネルギーアキュムレータ530は、所定時間間隔の間に得られたサンプルを蓄積することにより、そのオフセットについてパイロットエネルギーを測定する。制御プロセッサ520は該結果とT_ADDと呼ばれる閾値とを比較し、パイロットがそのオフセットについて利用できるか判断する。サーチャー580は次のオフセット候補に移る。この処理は測定すべき候補のオフセットがなくなるまで繰返される。このサーチ動作処理は、1996年7月26日出願の係属中米国特許出願第08/509/721号(名称:METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING SEARCH ACQUISITION IN A CDMA COMMUNICATION SYSTEM)に詳細に説明されている。この係属中米国特許出願は本発明と同一の譲受人に譲渡され、参考として本願に組み込まれている。本発明に

実質的な修正を加えることなく、代替のサーチアルゴリズムをサーチャー580に代わって用いることができる。

ハードハンドオフが失敗した後にサーチを、可能性のあう全てのオフセット又はそれらのサブセットについて実行することができる。例えば、オフセットの範囲をサーチすることが出来る。その実施例では、OFNLMはサーチされるオフセットのサブセットを含む。該実施例のシステムでは、隣の基地きょうは64チ

ップの整数倍の数だけ分割される。そのシステムの1つの基地局オフセットを知っていれば（現在は利用できなくとも）、隣の基地局の完全なセットについての獲得を試行するために、知っているオフセットからの64の整数倍のオフセットのみをサーチすればよい。特定範囲又は範囲の数における離れたオフセットの獲得をサーチすることもできる。

目的システムが代替の技術のとき、次のハードハンドオフ試行を改良する情報をどれが生むかを実行するための異なる処理が存在することがある。例えば、目的システムがTDMAの場合、移動局は複数の周波数サブバンドでの帯域内エネルギーを測定し、この情報をオリジナルシステムに報告する。又は、AMPSシステムが隣接している場合、基地局はアナログ制御チャンネルについての周波数を特定するOFNLMを送信することができる。しかし、それらがすでに知られている場合、制御チャンネルの周波数を送信する必要はない。その場合、移動局がハンドオフされた音声チャンネルの信号が小さすぎることを発見したとき、移動局は受信電力をアナログ制御チャンネルについて測定する処理に進むことができる。又、それは該制御茶んんLについて、デジタルカラーコード(DCC)を判定することが出来る。DCCは移動局が1つの領域で複数のセルを受信できる場合に、該セルの更に良い判定を提供する。最も強いアナログ基地局の周波数及びDCCは、情報として戻すことができ、次のハンドオフ試行を助けることができる。更に、DCCの使用に関する検討は、William C.Y. Leekによる"Mobile Cellular Telecommunications Systems"の第3章に記載されている。

移動局500が要求タスクを完了した後、受信器590及び送信器560は元の周波数に戻り、制御プロセッサ520は基地局300に変調器550、送信器

560、デュプレクサ600、及びアンテナ610を介して、ハンドオフ試行が失敗したことを知らせ、次のシステムのサーチ処理の間に発見したあらゆる情報を送る。

図5のフローチャートは本発明の好適実施例の動作を示す。ハンドオフが差し迫っていると判断した後、オリジナルシステムはブロック50で、隣接するシステムの周波数について、隣接する基地局のリストを予想する。52に進み、オリジナルシステムの基地局は、移動局に前述した”他の周波数ネイバーメッセージ

(OFNLM)”を送信する。ブロック53で、新しい周波数についてのアクティブセットが判定される。ブロック54で、目的システムは”拡張ハンドオフ方向メッセージ(EHDM)”において特定されているようにフォワードリンクを設定する。ブロック56で、オリジナルシステムの基地局は、”拡張ハンドオフ方向メッセージ(EHDM)”を移動局に送信し、周波数間ハンドオフを開始する。このメッセージに続いて、ブロック58で移動局はEHDMメッセージ内のアクティブセット情報に従って、新たな周波数に同調し、目的システムを獲得する試行を行う。

ブロック60で、移動局はパイロットエネルギー、つまりアクティブセットの全パイロットのエネルギーを測定し、受信した全パイロットエネルギーがパラメータMIN_TOT_PILOTを超えている場合、ブロック62に進み、ハードハンドオフが成功することになる。この実施例では必須の条件ではないが、移動局は目的システムにおいてソフトハンドオフ状態に直接ハンドオフできることが望まれる。受信されたパイロットエネルギーの中でパラメータMIN_TOT_PILOTを超えるものが新しいアクティブセットで1つでもあれば、ハンドオフは充分成功する。

ブロック60でMIN_TOT_PILOTを超えていなければ、ブロック68に進む。ブロック68で、その周波数帯域での全受信電力が、目的システムの一般的な存在を示すパラメータMIN_RX_PWRを超えている場合、ブロック66に進み、そうでない場合はブロック69に進む。

他の実施例では、パイロットエネルギーの前に全受信電力をチェックしてもよい

。MIN_RX_PWR閾値を超えていなければ、このハンドオフは中止される。
ある用途ではこの方が速い場合がある。

ブロック66で、利用できるパイロット信号について可能性のあるオフセットをサーチする。ここでは様々なサーチ方法を用いることができる。サーチが完了するとブロック65に進む。移動局はブロック65でオリジナルシステムに戻る。ブロック64で、OFNLMへの必要な変更を行いブロック52に戻る。ここで動作は前述のように行われる。

ブロック69で、移動局はオリジナルシステムに戻り、そしてブロック72に

進む。ブロック72で、ハンドオフの試行を続けブロック70に進むか、又はブロック74に進みハンドオフ処理を中止するか判定が行われる。オプションの遅延がブロック70で導入され、ブロック64に進む。

本発明の他の実施例において、移動局が目的システムに入ろうとしている時点で、基地局は移動局に、利用できる基地局の拡張リストを送信してもよい。この代替の実施例では、目的システムにおいてフォワードリンクが即座に設定されることはない。むしろ、移動局は、候補システムの拡張リストのどれかにより提供される信号の信号強度が、通信リンクをサポートするのに適切なものがあるかを単に判断する。移動局は候補の基地局の拡張リスト内の各基地局のフォワードリンク信号をモニタする。

候補の基地局の拡張リスト内の各基地局の信号強度をモニタした後、移動局は必ずオリジナルシステムに戻り、候補の基地局のフォワードリンクの信号強度を示すメッセージを送信する。この実施例では、移動局は拡張リスト内の各基地局から受信された信号の強度と所定閾値T_ADDとを比較し、測定された信号電力が該閾値以上又は以下かのみを報告する。

オリジナルシステムの基地局は目的システム内の各基地局の信号強度に関する情報を受信し、この情報から、オリジナルシステムの基地局はアクティブセットリストを発生する。このリストは目的のシステムに提供され、該目的システムは移動局についてのフォワードリンクを、オリジナルシステムにより提供されたアクティブセットリストに従って設定する。オリジナルシステムの基地局は該アク

ティブリストを、該アクティブリスト内の基地局を獲得しようと試行している移動局に送信し、獲得が成功すれば、移動局への送信が妨害を受けることなく行われる。

図2を参照して、他の実施例が移動局M3の獲得について説明される。移動局M3は目的システムへのハードハンドオフ動作を開始すべき、とオリジナルシステムS1が判断したとき、移動局M3と現在通信しているオリジナルシステムS1内の基地局は、移動局を獲得できるかもしれないシステムS2内の基地局の拡張されたリストを発生する。この実施例において、拡張された候補のリストは、全基地局B1、B2、B3、B4及びB5ならびに目的システムS2内の追加基

地局（図示されず）について、サーチを実行するために必要なパラメータにより構成することができる。この代替の実施例において、M3に関するいかなる情報もまだ目的システムS2に提供されていない。

移動局M3は目的システムS2の周波数に同調し、拡張された候補のリスト内の基地局の各パイロットチャンネルのエネルギーを測定する。移動局M3の例において、この移動局はオリジナルシステムS1上の基地局に、基地局B5の獲得が可能であることを示すメッセージを返送する。このメッセージに応答して、オリジナルシステム内の基地局は、基地局B5のみについてのアクティブセットリストを発生する。

オリジナルシステム内の基地局は、移動局M3のフォワードリンクが基地局B5により提供されるべきことを示すメッセージを、目的システムS2に送信する。このメッセージに応答して、目的システムS2は基地局B5に基づく移動局M3のフォワードリンクを設定する。このアクティブセットリストは移動局M3に送信される。このアクティブセットメッセージに応答して、移動局M3は基地局B5の獲得を試行する。

図3において、オリジナルシステムの基地局300は、メッセージ発生器320内の拡張候補リストを読み出し、該メッセージを変調器330に提供する。このメッセージは変調器330により変調され、送信器340に提供され、この送信器は信号を周波数増加変換及び増幅し、その結果生じる信号をアンテナ350

を介して送信する。

図4において、送信された信号は移動局500のアンテナ610により受信され、受信器590により周波数減少変換、濾波及び増幅される。そして受信信号は復調器570により復調され、制御プロセッサ520に提供される。制御プロセッサ520はサーチャー580により実行されるサーチを指示するコマンドのセットを発生する。復調された信号はパイロットエネルギーアキュムレータ530にも提供され、このアキュムレータは拡張された候補リスト内にある基地局のパイロット強度を測定する。各候補のエネルギーは制御プロセッサ520に提供され、この制御プロセッサは、測定されたエネルギーと閾値 T_ADD を比較する。制御プロセッサ530は候補の基地局のどの信号（ある場合）が該閾値を超えている

かを示すメッセージを発生する。

このメッセージは変調器550に提供され変調される。変調された信号は送信器560に送信され、ここで周波数増加変換、増幅され、及びアンテナ610を介して送信される。

図3の説明に戻り、候補の基地局の強度を示すメッセージはオリジナルシステムの基地局300のアンテナ390により受信される。この信号は受信器380により周波数減少変換及び増幅され、復調器370に提供される。復調器370は信号を復調し、その結果を制御プロセッサ360に提供する。制御プロセッサ360は、サーチ結果を示す移動局500により送信されたメッセージに含まれる情報に従って、目的システムについてのアクティブセットを発生する。この実施例において、アクティブセットリストは、その信号が移動局500によりモニタされたときに閾値 T_ADD を超えている全基地局により構成される。

制御プロセッサ360はアクティブセットリストをシステムインターフェース310に送信し、このインターフェースはアクティブセットリストを示すメッセージを目的システムS2に提供する。容量に問題がなければ、目的システムS2は、アクティブセットリスト内の各システムについてフォワードリンクチャンネルを提供する。

制御プロセッサ360は又、メッセージ発生器320にアクティブセットリストを提供する。その結果、メッセージは復調器330により復調され、前述のように送信される。

移動局500はアンテナ610により該メッセージを受信し、前述のように復調し、そのメッセージを制御プロセッサ520に提供する。制御プロセッサ520はアクティブセットリストに関する情報を復調器570及び受信器590に提供し、目的システムS2へのハードハンドオフが該アクティブセットリスト内の基地局のパラメータを用いて試行される。尚、この例の場合、アクティブリストは移動局500により判断されるので、移動局はアクティブセットリストを受信する必要が無い。なぜなら、移動局は所定時間の遅延が許容され、その信号が閾値を超える基地局へのハンドオフを実行するからである。一方、アクティブセットが閾値を超える基地局の単なるコピーではなく、S2の容量パラメータのよう

な移動局が知らないパラメータを考慮するものである場合、メッセージの送信は重要となる。

上記代替えの実施例の変形例として、移動局が基地局からの指示によらず、周期的に新しい周波数に同調し、OFNLMにおいて提供されたオフセットを測定する。その周期はOFNLM内に特定することができる。サーチが完了した後、移動局はオリジナルシステムに戻り、発見したものを報告する。隣接するシステムをポーリングすることにより得られたこの情報を、次のハンドオフの試行に用いるアクティブセットの決定ならびに該システムへのハンドオフを開始するか否かの判定を支援するために用いることができる。

上記した好適実施例は本発明を当業者が実施できるように説明された。上記実施例に当業者は様々の修正を発明的な段階を含まずに容易に施すことができる。ここで定義された原則はそのような他の実施例にも適用されている。従って本発明は上記実施例に限定する意図はなく、ここで開示された原則及び新規な特徴を含む最も広い範囲を有する。

【図1】

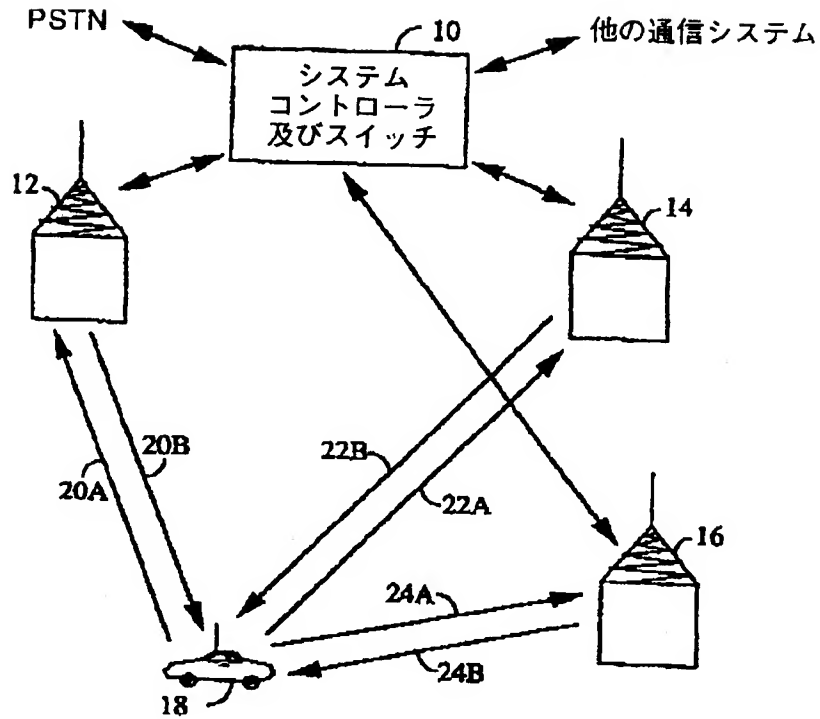


FIG. 1

【図4】

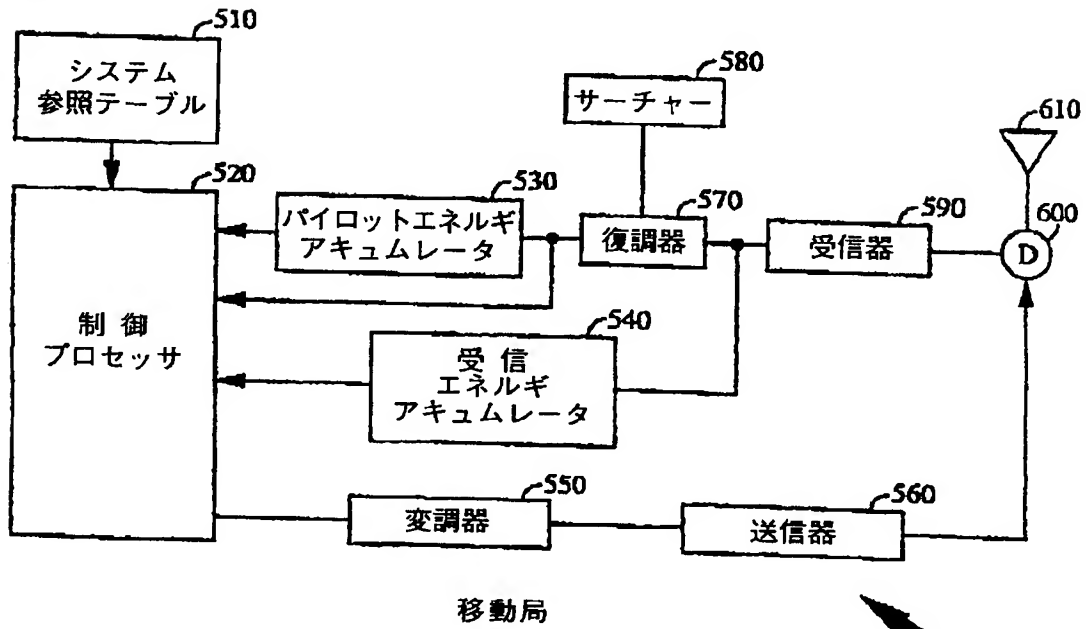


FIG. 4

【図2】

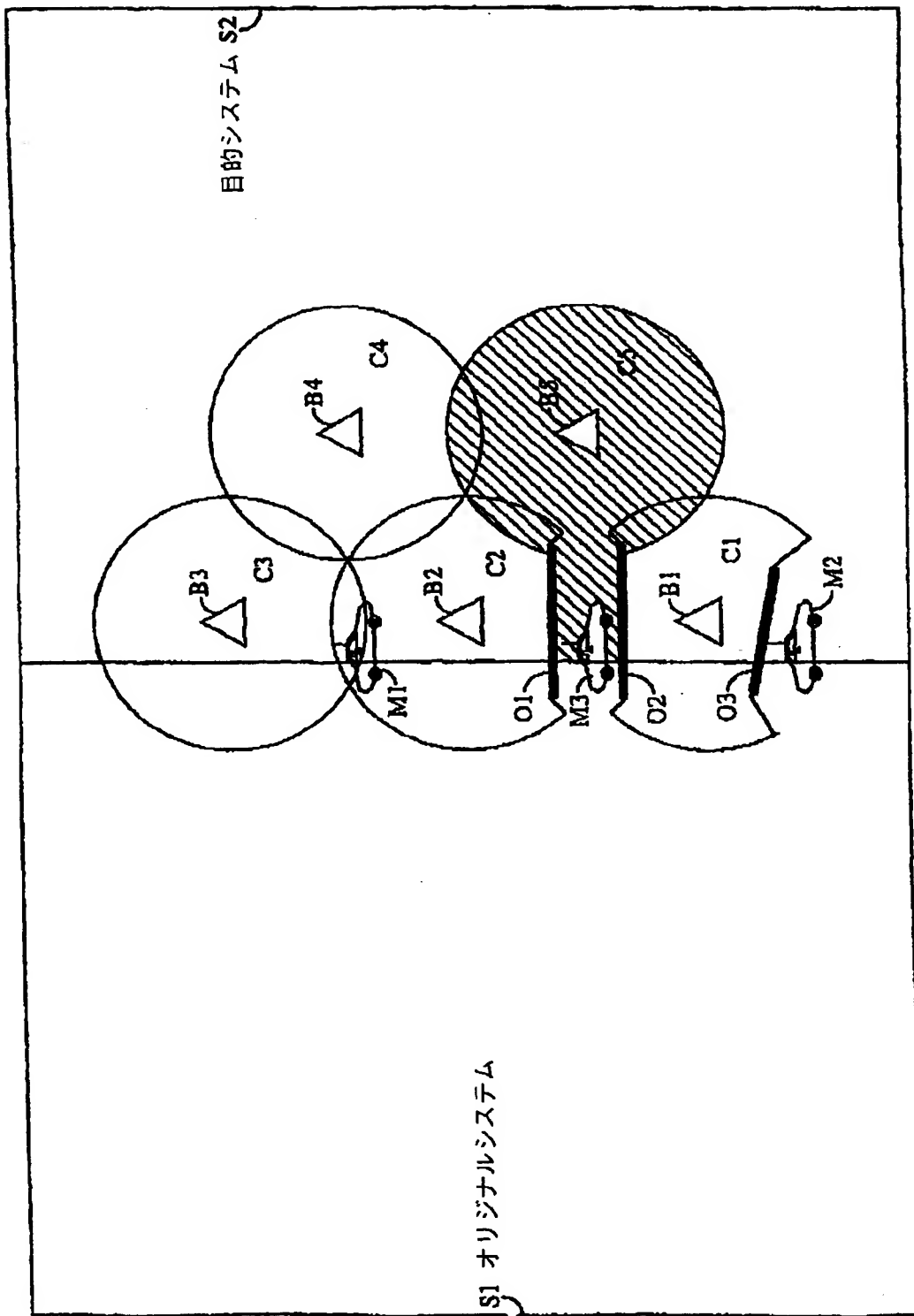
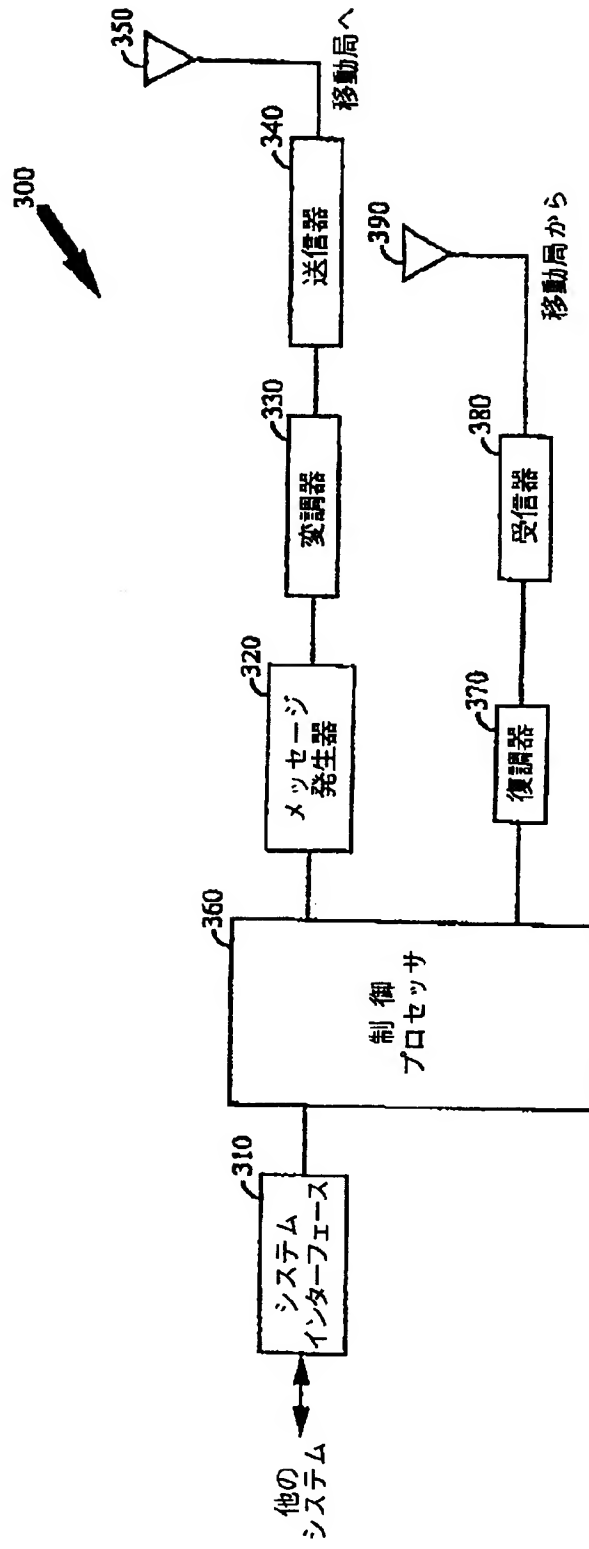


FIG. 2

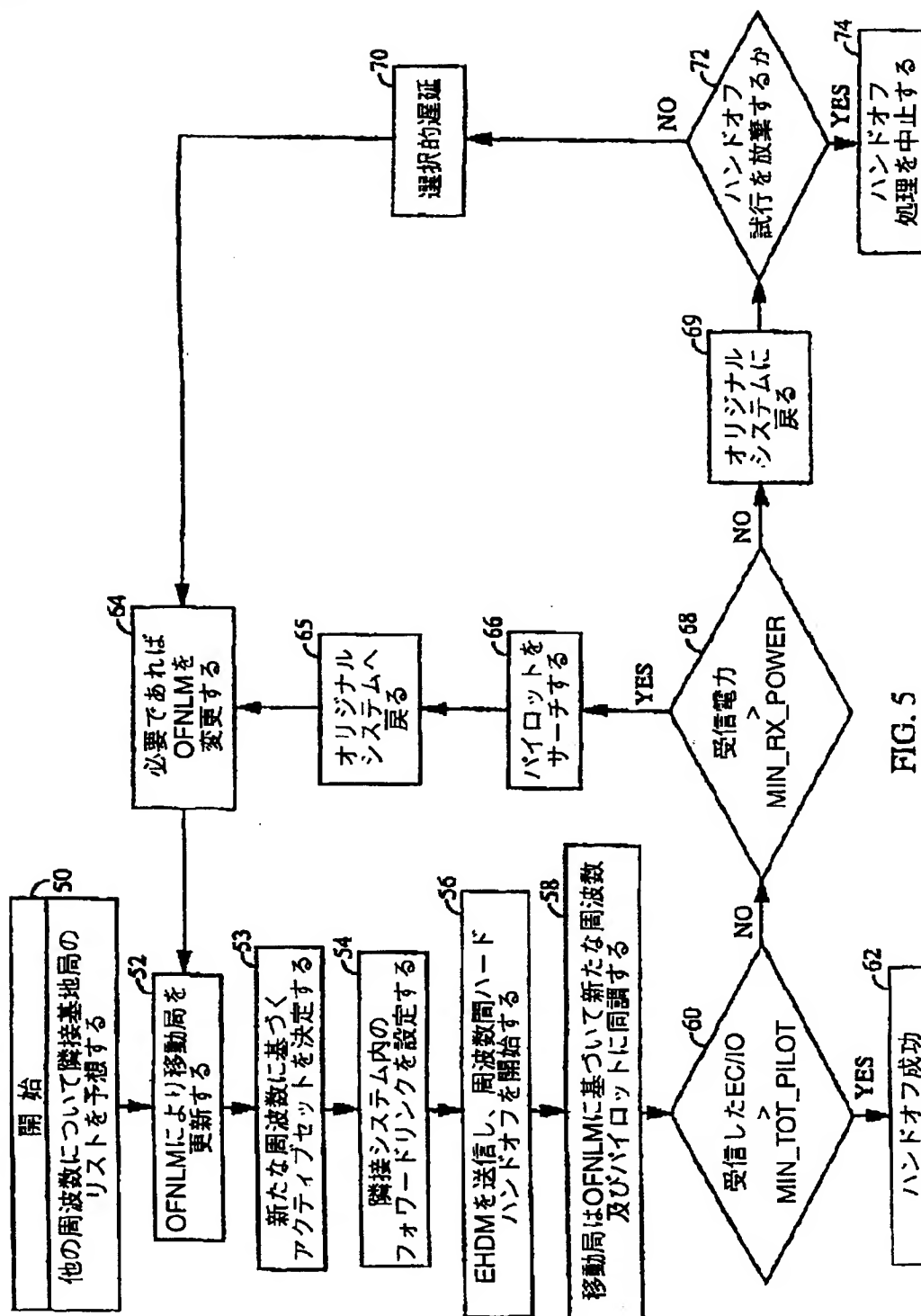
【図3】



基地局

FIG. 3

【図5】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/US 97/23650		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 H04Q7/38		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 H04Q		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 428 816 A (BARNETT CHARLES A ET AL) 27 June 1995	1,2,6,7
Y	see column 1, line 39 - line 61 see column 2, line 19 - line 60 see column 5, line 51 - column 6, line 15 ---	3-5
Y	WO 96 16524 A (QUALCOMM INC) 30 May 1996 see abstract see page 5, line 10 - page 6, line 5 see page 11, line 24 - line 38 ---	3-5
A	US 5 327 575 A (MENICH BARRY J ET AL) 5 July 1994 see column 3, line 22 - line 61 --- -/-	1,2,6,7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claims or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document relating to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 28 October 1998		Date of mailing of the international search report 04/11/1998
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5618 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 500 n; Fax: (+31-70) 340-3015		Authorized officer Fernandez Balseiro, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US 97/23650

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
A	US 5 267 261 A (BLAKENEY II ROBERT D ET AL) 30 November 1993 cited in the application -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Patent Application No.

PCT/US 97/23650

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family members)	Publication date
US 5428816 A	27-06-1995	NONE	
WO 9616524 A	30-05-1996	US 5577022 A	19-11-1996
		AU 692669 B	11-06-1998
		AU 4594596 A	17-06-1996
		BR 9510068 A	30-12-1997
		CA 2203256 A	30-05-1996
		EP 0793895 A	10-09-1997
		FI 971592 A	22-07-1997
		JP 10509293 T	08-09-1998
		NO 972306 A	21-05-1997
		NZ 300717 A	26-01-1998
		ZA 9509883 A	09-07-1996
US 5327575 A	05-07-1994	CA 2109508 A	24-09-1993
		DE 69319821 D	27-08-1998
		EP 0591478 A	13-04-1994
		JP 6508497 T	22-09-1994
		KR 9702762 B	10-03-1997
		SK 131093 A	10-08-1994
		WO 9319560 A	30-09-1993
US 5267261 A	30-11-1993	US 5640414 A	17-06-1997

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, GW, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZW

(72)発明者 チェン、タオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州
92129—3309、サン・ディエゴ、ラ・カル
テラ・ストリート 8826
(72)発明者 ホィートリー、チャールス・イー・ザサー
ド
アメリカ合衆国、カリフォルニア州
92014、デル・マー、カミニト・デル・バ
ルコ 2208